

## 特許公報

昭54-1147

⑪Int.Cl<sup>2</sup>H 01 J 29/04  
H 01 J 1/30

識別記号 ⑫日本分類

99 F 6  
99 A 12

⑬内整理番号 ⑭公告 昭和54年(1979)1月20日

7525-5C  
6377-5C

発明の数 1

(全4頁)

## ⑤冷陰極けい光表示管

⑪特 願 昭49-113812  
 ⑫出 願 昭49(1974)10月4日  
 公 開 昭51-40860  
 ⑬昭51(1976)4月6日

⑭発明者 下条徳英  
 伊勢市上野町字和田700伊勢電子工業株式会社内  
 ⑮出願人 伊勢電子工業株式会社  
 伊勢市上野町字和田700  
 ⑯代理人 弁理士 山川政樹 外1名

## ⑦特許請求の範囲

1 複数のけい光セグメントからなる表示部と、この表示部に対向する冷陰極とから構成されるけい光表示管において、前記冷陰極は表示部に対向する外囲器の内壁に被着された小幅の高抵抗層と、この高抵抗層の長手方向の両辺部より給電する透明導体層とからなることを特徴とする冷陰極けい光表示管。

## 発明の詳細な説明

本発明は、冷陰極けい光表示管、特に冷陰極の改良した冷陰極けい光表示管に関するものである。

従来、けい光表示管は、第1図に示すように、ガラス、セラミックなどの絶縁基板1に形成された陽極パターン2と、この陽極パターン2の上方に対向配置されたメッシュ状のコントロールグリッド3と、さらにこのコントロールグリッド3の上方に配置された線状の陰極フライメント4とからなる3極管構造を有しており、陰極フライメント4から放出された熱電子がコントロールグリッド3によって加速されて陽極パターン2のけい光体層(図示せず)に射突し、所望の表示パターンを発光するものである。また、これらの内部電極2, 3, 4は前記絶縁基板1と透明ガラスなどの上板5から形成される外囲器内に収納され、中が

高真空中に維持されている。通常、前記上板5の内面には外部電界の悪影響を防止するためにアースされた透明導電膜6が形成されている。

しかしながら、この種のけい光表示管は、電子放出源として極めて細い金属線(通常タンクステン)にオキサイドをコーティングしたもの用いるために、外囲器内への取着作業が困難で、歩留り、生産性向上の上で支障を来していた。したがつて、本発明の目的は、このような困難な取着作業を一切除去し、歩留り、生産性を著しく向上させた冷陰極けい光表示管を提供するものである。

このような目的を達成するために、本発明による冷陰極けい光表示管は、熱電子カソードを除去し、外囲器内面に塗布した透明導電膜を冷陰極カソードとしたものである。以下、図面を用いて本発明を詳細に説明する。

第2図は、本発明による冷陰極けい光表示管の一実施例を示す要部断面図であり、第1図と同一部分には同一符号を記す。同図において、2a, 2bはガラス、セラミックなどの絶縁基板1上に順次被着された導電層およびけい光体層であり、

これらは所望の表示パターン、たとえば日ノ字状に形成されて陽極パターン2を構成する。7は透明ガラスなどからなる上板5の内面に塗布形成された透明導電膜からなる冷陰極カソード(以下カソードと略称する)であり、このカソード7は第3図a, bに示すような構造を有している。同図aは上板5を内側から見たときの平面図、同図bはⅢ-Ⅲ断面図を示すものであるが、透明導電膜6をエッチングにより亀甲状に剥離した剥離部7aを隣接する剥離部7aの頂点が狭い間隔を有して対向するように直線的に配列し、かつ各剥離部7aの頂点間を半エッチングによりその膜厚を35他部よりも薄く形成した薄膜部7bを設けている。このように構成された冷陰極けい光表示管においては、適当な抵抗値を有する薄膜部7bに所定

の電圧を透明導電膜6を介して印加するとともに、コントロールグリッド3および陽極パターン2にカソード7の電位に対して所定の正の電位を印加すれば、各薄膜部7bから電子の放出が得られる。ここで、剥離部7aを設けたのは、薄膜部7bの5電流密度を高めるためである。このように構成した冷陰極が電子を放出する理由は明確に判明しないが、高抵抗である前記薄膜部7bをあまり加熱しなくとも電子が放出されることから、小幅の前記薄膜部7bの長手方向の両辺部に印加される電位差で、薄膜部7b内の電子が誘起され放出するものと考えられる。第4図は前記カソード7の放出電子流の効率を説明するための結線図であり、放出電子流 $i_e$ は、カソード7に印加される電圧 $V_f$ およびその電流 $i_f$ と、カソード7と陽極パターン2またはコントロールグリッド3間に印加される電圧 $V_a$ との関数であるが、カソード7の放出電子流の効率 $y = i_e / i_f$ は最大で40%、通常で10%得られており、実用的な放出電子流 $i_e$ を得ることは十分可能であった。

このように本実施例によれば、外囲器の内面に形成される透明導電膜を冷陰極カソードとして用いるものであるために、従来のような細線状のフィラメントを取着するという困難な作業が一切なくなり、しかもカソードは従来の外部電界の悪影響を防止するために外囲器内面に形成される透明導電膜を単にエッチング処理するだけで容易に得られるという大きなメリットがある。

なお、本発明による冷陰極けい光表示管においては、第3図に示すようなカソード構造にのみ限定されるものではなく、第5図aに示すように、剥離部7aを梢円状に形成したり、また同図bに示すように剥離部を省き薄膜部7bのみを設けた

もので種々の構成が考えられる。

また、本実施例ではカソード-陽極パターン間にコントロールグリッドを介在させた3極管として説明したが、本発明によるけい光表示管は冷陰極であるために、カソードストローピング駆動が可能となり、このため面カソードを有する2極管としてもよい。

以上説明したように、本発明による冷陰極けい光表示管は、外囲器内面に塗布された透明導電膜を冷陰極カソードとしたものであるために、線状の熱電子カソードが不要となり、組立作業性、歩留りの向上が図れるとともに、しかも冷陰極カソードのために新たな部品が必要なく材料費の低下が図れ安価なけい光表示管が得られる。また、カソードストローピング駆動が可能で、面カソードを有する2極けい光表示管が得られるなど種々の優れた効果を奏す。

#### 図面の簡単な説明

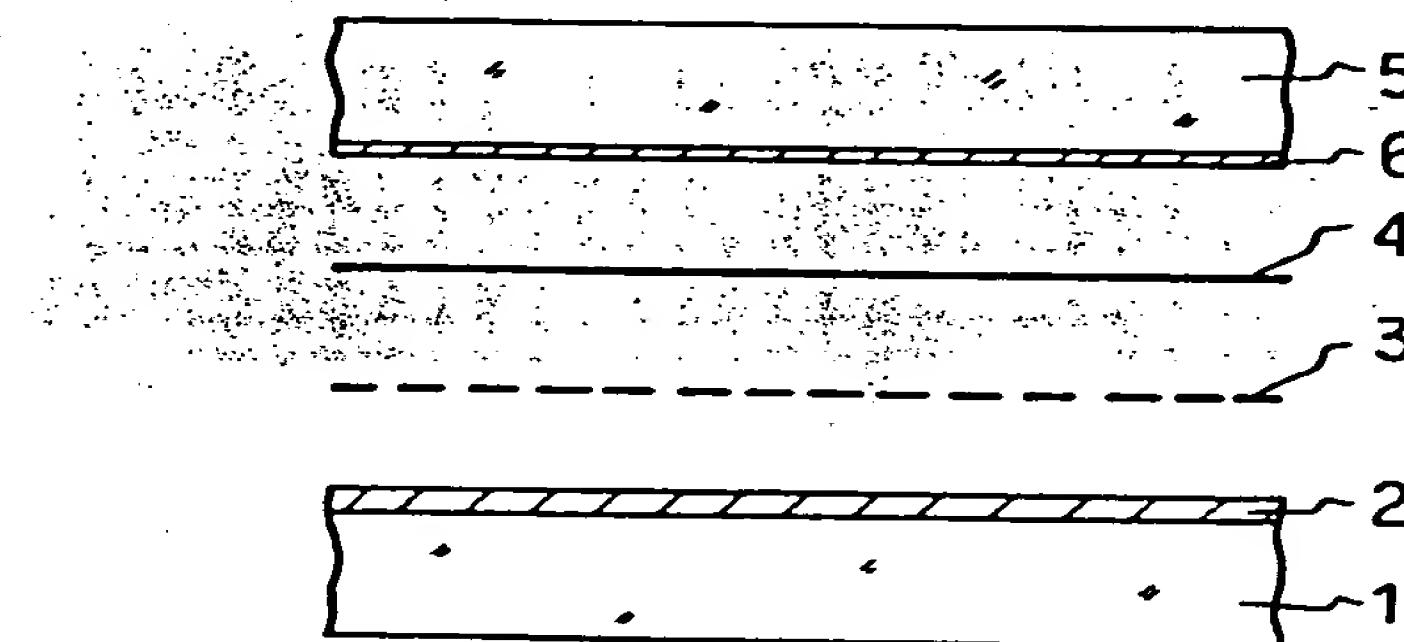
第1図は従来のけい光表示管の一例を示す要部断面図、第2図は本発明による冷陰極けい光表示管の一実施例を示す要部断面図、第3図a, bは同じく要部をそれぞれ示す平面図およびⅠ-Ⅰ断面図、第4図は本発明のカソードの放出電子流効率を説明するための結線図、第5図は本発明の他の実施例を示す要部平面図である。

1……絶縁基板、2……陽極パターン、3……コントロールグリッド、5……上板、6……透明導電膜、7……冷陰極カソード、7a……剥離部、7b……薄膜部。

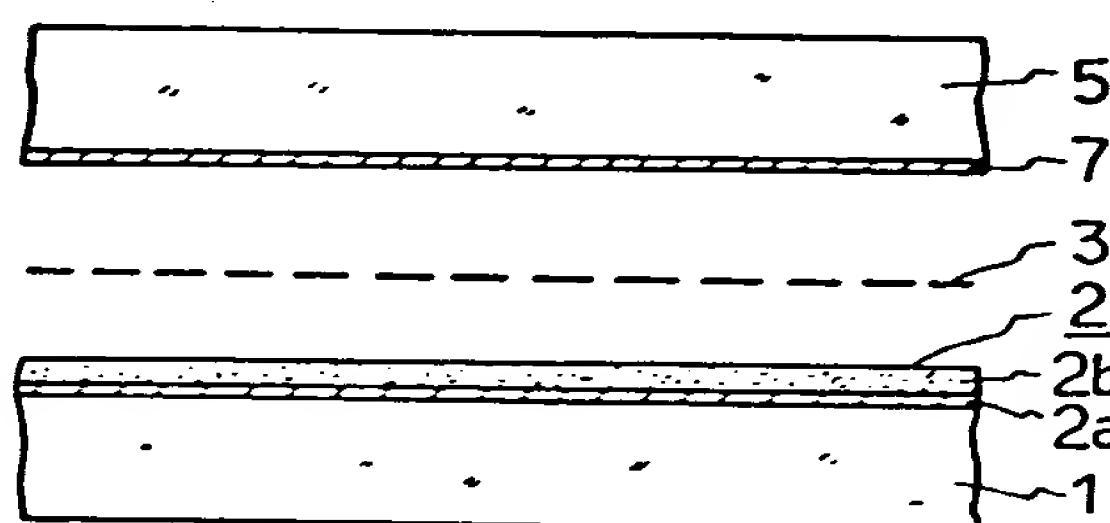
#### ⑥引用文献

実 公 昭44-21777

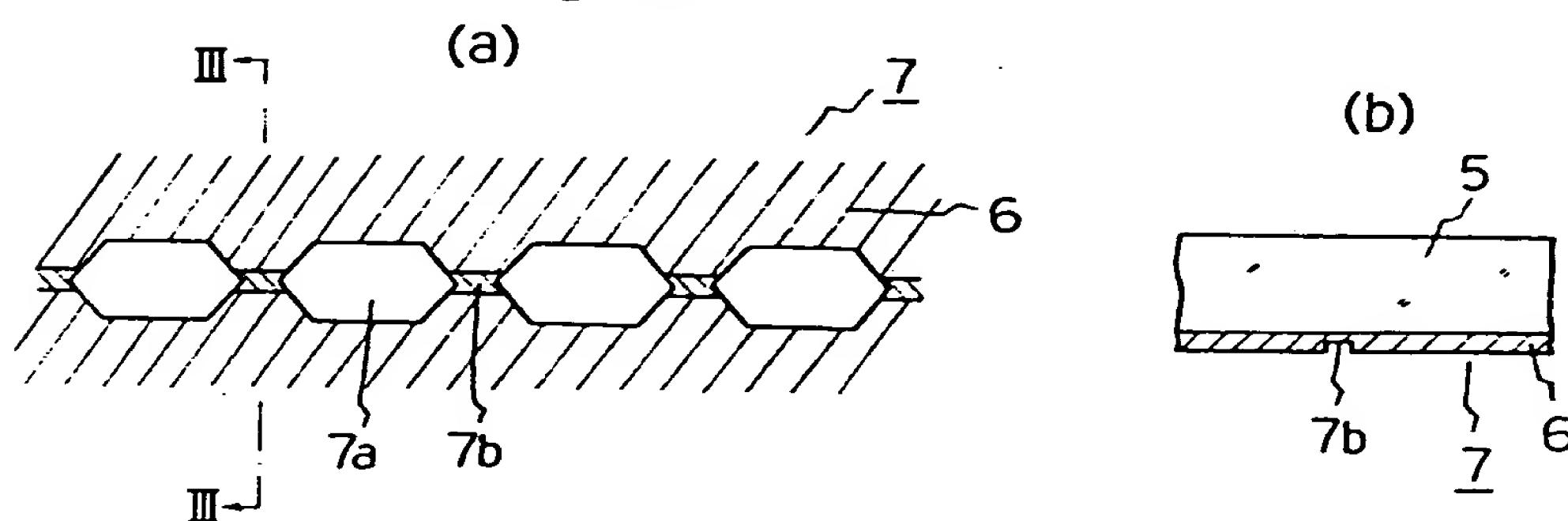
第1図



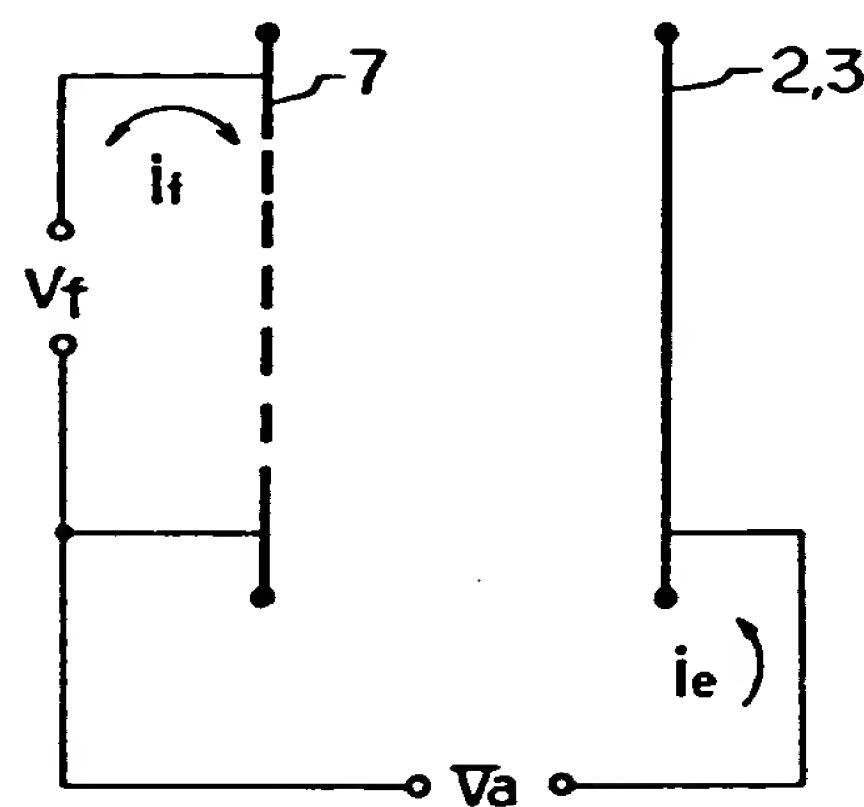
第2図



第3図

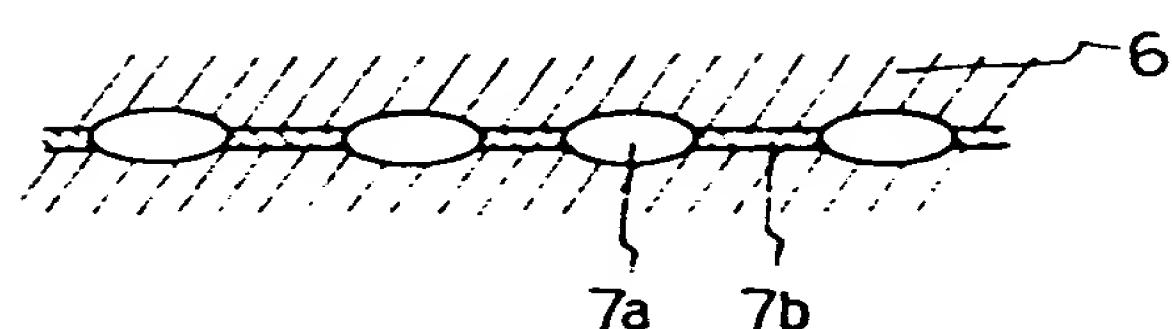


第4図

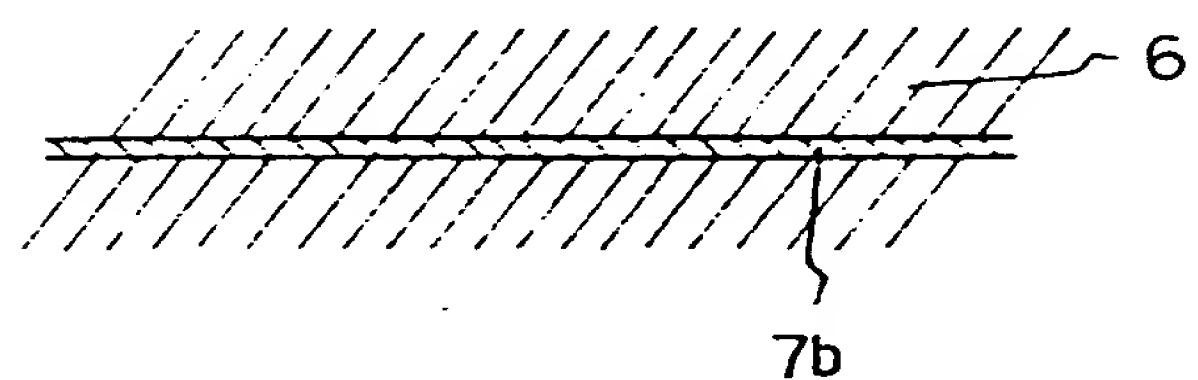


第5図

(a)



(b)



[54-1147]

(column 2, line 18 through column 3, line 28)

Fig. 2 is a schematic partial sectional view of an embodiment of cold cathode fluorescent display tube according to the invention and showing only a principal section thereof. The components similar to those of Fig. 1 are respectively denoted by the same reference symbols. Referring to Fig. 2, it comprises an electrically conductive layer 2a and a phosphor layer 2b sequentially laid on an insulation substrate 1 typically made of a glass or ceramic material, said conductive layer and the phosphor layer being formed to make a patterned anode 2 having a desired pattern such as a square having a horizontal center line. It also comprises a cold cathode 7 (hereinafter referred to simply as a cathode) realized by forming a transparent conductive film 6 on an upper plate 5 typically made of a transparent glass plate. The cathode 7 has a profile as shown in Figs. 3a and 3b, of which Fig. 3a is a bottom view of the upper plate 5 and Fig. 3b is a sectional view taken along III-III line of Fig. 3a. It will be seen from Figs. 3a and 3b that hexagonal peeled sections 7a produced by partly removing the transparent conductive film 6 by etching are arranged along a straight line in such a way that a pair of opposite corners of each of the hexagonal sections 7a are arranged vis-a-vis the corresponding corners of the adjacent sections 7a and the oppositely arranged corners of any two adjacent sections 7a are

connected by a thin film section 7b in the form of a narrow strip produced by half-etching the transparent film to reduce the height.

If the thin film sections 7b of the cold cathode fluorescent tube that has been prepared in the above described manner have an appropriate electric resistance and a given voltage is applied to the thin film sections 7b by way of the transparent conductive film 6 while the potential of the control grid 3 and the patterned anode 2 is kept high relative to that of the cathode 7, the thin film sections 7b start emitting electrons. Note that the peeled sections 7a are formed to raise the current density of the thin film sections. While it has not been exactly known why a cold cathode having such a configuration emits electrons, it is generally assumed that electrons in the thin film section 7b is induced to leave the section 7b by the difference of the voltage applied to its longitudinal opposite ends in view of the fact that the thin film section 7b having a large electric resistance emits electrons if it is not heated to high temperature. Fig. 4 is a connection diagram for illustrating the efficiency of the current of electrons emitted from the thin film section 7b. The current of emitted electrons  $I_e$  is expressed as a function of the voltage  $V_f$  applied to the cathode 7, the current  $I_f$  caused by the voltage and the voltage  $V_a$  applied between the cathode and the patterned

anode 2 or the control grid 3 and it is known that the efficiency  $\gamma = I_e/I_f$  of the current of electrons emitted from the cathode 7 is 40% at maximum and normally 10%, proving that it is possible for the cathode to give rise to a sufficient current of emitted electrons  $I_e$  that can be used for practical applications.

Thus, since a transparent conductive film formed on an inner surface of an enclosure is used as a cold cathode in the above described embodiment, it is free from the cumbersome operation of arranging fine filaments required for preparing conventional cold cathodes. Additionally, since the cold cathode is formed simply by etching the transparent conductive film that used to be formed on an inner surface of the enclosure of a conventional cathode to protects it against adverse effects of external electric fields, the entire process of manufacturing the cathode is greatly simplified.